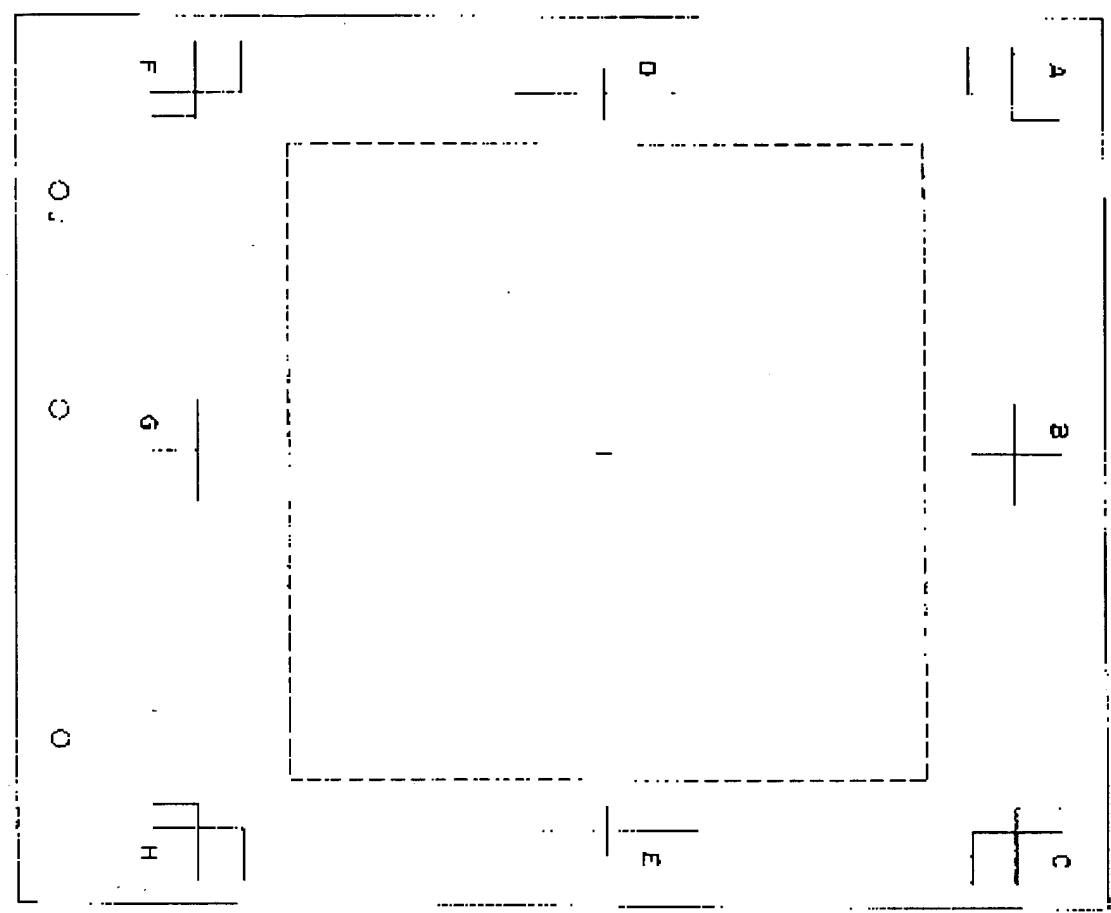


AN: PAT 1994-273114  
TI: Silver halide photographic photosensitive material for printing plates includes mono-dispersed silver halide grains of specified content and grain size, and hydrazine deriv.  
PN: **EP614113-A2**  
PD: 07.09.1994  
AB: A silver halide photographic photosensitive material has a support carrying a hydrophilic colloid layer including a photosensitive layer. The photosensitive layer contains monodispersed Ag halide grains contg. at least 90 mol.% AgCl and having a grain size of not more than 0.2  $\mu$ . A hydrazine deriv. is contained either in the photosensitive layer or in a hydrophilic colloid layer on the same side of the support as the photosensitive layer. A hydrophilic colloid layer above the photosensitive layer contains a water-dispersible fine particle polymer in the amt. 1 g/m<sup>2</sup> or less, and in the amt. 5 wt.% or more w.r.t. the gelatin in the colloid layer. The photosensitive layer contains substantially none of the fine particle polymer.; USE - The material is an ultra-high contrast room-light photosensitive material used for making printing plates (claimed). ADVANTAGE - The material has good contrast and max. density, giving sharp images with few pinholes, pepper fog, or uneven development even when processed with exhausted developer. On development, there is less dissolution of Ag halide into the developer and less silver stain. The material can be handled for a long time under room-light, has good vacuum performance and gives printing plates with good registration and handleability.  
PA: (MITY ) MITSUBISHI PAPER MILLS LTD;  
IN: AKAIWA S; NAKAGAWA K; NISHI K; SUMI S;  
FA: **EP614113-A2** 07.09.1994; JP3204794-B2 04.09.2001; JP06250319-A 09.09.1994; JP06313935-A 08.11.1994; JP06313936-A 08.11.1994; JP06324420-A 25.11.1994; **EP614113-A3** 04.01.1995; US5482815-A 09.01.1996; **EP614113-B1** 11.08.1999; DE69419949-E 16.09.1999; JP2999086-B2 17.01.2000; JP3126260-B2 22.01.2001;  
CO: DE; EP; FR; GB; JP; US;  
DR: DE; FR; GB;  
IC: G03C-001/035; G03C-001/04; G03C-001/053; G03C-001/06; G03C-001/09; G03C-001/34; G03C-001/36; G03C-001/43; G03C-001/76; G03C-001/95; G03C-007/20;  
MC: E05-G03A; E06-D08; E06-D09; E06-H; E07-H; E10-A19; G05-A; G06-A08; G06-D02; G06-D05; G06-G01; G06-H11; G06-H19;  
DC: E13; E14; G06; P83;  
FN: 1994273114.gif  
PR: JP0031555 22.02.1993; JP0103903 30.04.1993; JP0103904 30.04.1993; JP0111884 13.05.1993;  
FP: 07.09.1994  
UP: 17.09.2001

**BEST AVAILABLE COPY**

**This Page Blank (uspto)**



**This Page Blank (uspto)**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 614 003 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**29.01.1997 Patentblatt 1997/05**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F02D 41/12, F02D 41/36,  
F02D 41/24**

(21) Anmeldenummer: **93103599.2**

(22) Anmeldetag: **05.03.1993**

**(54) Verfahren zur Steuerung des Schubetriebes einer Brennkraftmaschine**

Method for controlling the deceleration of an internal combustion engine

Méthode pour contrôler le fonctionnement en décélération d'un moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(72) Erfinder: **Bauer, Bernhard, Dipl.-Ing. (FH)  
W-8463 Rötze (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.09.1994 Patentblatt 1994/36**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 2 739 223 DE-A- 2 801 790  
GB-A- 2 092 777 US-A- 4 276 863  
US-A- 5 119 781**

(73) Patentinhaber: **SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)**

**EP 0 614 003 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Schubbetriebes einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Ein solches Verfahren ist aus der US-A-5 119 781 bekannt und dient insbesondere zur Steuerung der Kraftstoffzufuhr zu einer Brennkraftmaschine vor und nach dem Schubbetrieb.

Aus Gründen der immer vordringlicher werdenden Einsparung an Kraftstoff und zur Verringerung der Schadstoffemission ist es bei der Steuerung von modernen Brennkraftmaschinen bekannt, den Kraftstoff im Schubbetrieb zu reduzieren oder ganz abzuschalten.

In der Regel wird von Schubbetrieb dann gesprochen, wenn bei geschlossener Drosselklappe die Drehzahl der Brennkraftmaschine einen bestimmten, vorgegebenen Wert übersteigt. Auf Schubbetrieb kann aber auch dann erkannt werden, wenn die Drosselklappe nicht völlig geschlossen ist, sondern unter einen vorgegebenen Öffnungswinkel fällt und die Drehzahl über demjenigen Wert liegt, der sich im Normalfall bei der jeweiligen Fahrpedalstellung einstellen würde.

Da beim Übergang von Schubbetrieb nach Schubabschaltung (Schubabschneiden) und umgekehrt im allgemeinen ein Drehmomentensprung auftritt, der sich u.U. im Fahrzeug als Ruck bemerkbar macht, ist es üblich, hierbei den Zündwinkel in Richtung "spät" zu verstellen, um das Drehmoment zu reduzieren. Gleichzeitig wird ein Stellglied (Leerlauffüllungssteller), das die Verbrennungsluft bei geschlossener Drosselklappe dosiert, auf eine Position verstellt, die nur einen kleinen Luftdurchsatz erlaubt.

Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß der Zündwinkel nicht immer auf für den gewünschten Drehmomentabbau nötigen Wert in Richtung "spät" verstellt werden kann und auch der Leerlauffüllungssteller nicht immer auf genügend kleinen Luftdurchsatz geschlossen werden kann, ohne dabei das Saugrohr zu stark zu evakuieren oder ein Absterben der Brennkraftmaschine befürchten zu müssen.

Die Folge davon ist, daß beim Übergang zwischen den Betriebsarten Schub nach Schubabschalten die Brennkraftmaschine oft noch so viel Drehmoment abgibt, daß das plötzliche Unterbinden der Kraftstoffzufuhr zu einem Momentensprung führt.

Andererseits wird beim umgekehrten Fall, nämlich beim Übergang von Schubabschaltung in Schubbetrieb oder in Teillast dann, wenn die Drosselklappe aus ihrer geschlossenen Stellung heraus geöffnet wird, der Zündwinkel beim Einsetzen der Kraftstoffeinspritzung sprunghaft in Richtung "spät" verstellt und anschließend mit Hilfe einer Rampenfunktion auf den für normalen Motorbetrieb vorgesehenen Zündwinkel verstellt.

Aus der DE-PS 28 01 790 ist ein Verfahren und eine Einrichtung zum Steuern der Kraftstoffzufuhr zu Beginn und nach Ende des Schubbetriebes bekannt, mit denen das Betriebsverhalten der Brennkraftmaschine wäh-

rend der genannten Übergänge verbessert werden kann. Geht dabei das Fahrpedal in seine Nullstellung zurück, dann gelangt auch die Drosselklappe in ihre Leerlaufposition, was bei einer Drehzahl oberhalb eines bestimmten Schwellwerts den Beginn eines Schubbetriebes signalisiert. Es folgt eine gewisse Zeitspanne, während der die Kraftstoffzufuhr aufrechterhalten wird und im Anschluß daran wird die Kraftstoffzufuhr nach einer vorgegebenen Funktion verringert, um anschließend abrupt abgeschaltet zu werden. Nach Ende des Schubbetriebes erfolgt zuerst ein sprunghafter Anstieg der Kraftstoffzumessung auf einen Wert, bei dem sich ein zündfähiges Gemisch ergibt, das daraus resultierende Drehmoment jedoch noch nicht allzu groß ist. Nach der sprunghaft einsetzenden Kraftstoffzumessung wird dann ebenfalls nach einer wählbaren Funktion die Kraftstoffzufuhr auf den Normalwert herangeführt.

In der US-A-4 276 863 ist eine Vorrichtung zum Steuern der Kraftstoffzufuhr zu den Zylindern einer Brennkraftmaschine beschrieben. Um einen weichen Drehmomentübergang bei Wiedereinsetzen der Einspritzung nach einer Verzögerung der Brennkraftmaschine zu erreichen, erfolgt eine stufenweise Zuschaltung von einzelnen Zylindern in Abhängigkeit der Drehzahl der Brennkraftmaschine. Dabei werden abhängig von der Zündreihenfolge der einzelnen Zylinder eine vorgegebene Reihenfolge sowohl beim Abschalten, als auch beim Wiederschalten der Kraftstoffversorgung eingehalten.

Aus der DE-A-27 39 223 ist es bekannt, bei einer Treibstoffeinspritzanlage für eine Brennkraftmaschine verschiedene Modelle für die Unterbrechung der Treibstoffabgabe an die Zylinder zu speichern. Der vorgewählte Unterbrechungsplan ist abhängig von der vom Motor abverlangten Leistung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß sich auf einfache Weise weiche Drehmomentübergänge von Schubbetrieb nach Schubabschalten und umgekehrt realisieren lassen.

Die Lösung dieser Aufgabe kennzeichnet Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen finden sich in den Unteransprüchen.

Durch selektives Unterdrücken von Einspritzimpulsen für einzelne Zylinder nach vorgegebenen Ausblendmustern ist es möglich, den Drehmomentensprung beim Übergang von Schubbetrieb nach Schubabschaltung erheblich zu reduzieren, da sich hierbei das Drehmoment langsam abbaut.

Auch der Wiedereinsetzruck bei Schubende kann durch das sukzessive Einschalten der Einspritzung für die Zylinder vermieden werden. Neben erhöhtem Fahrkomfort ist durch diese Maßnahmen das Fahrzeug auch in Grenzbereichen des Schiebebetriebes sicherer zu handhaben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der nachfolgen-

den Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild einer Brennkraftmaschine, bei der das erfindungsgemäße Verfahren angewendet wird,

Figur 2 ein Flußdiagramm zur Steuerung der Kraftstoffzufuhr während des Übergangs von Teillast nach Schubabschaltung,

Figur 3 mögliche Ausblendmuster für eine Vierzylinder-Brennkraftmaschine und

Figur 4 eine Abfolge ausgewählter Ausblendmuster für den Betriebsübergang nach Figur 2.

Bei dem in Figur 1 in vereinfachter Form dargestellten Blockschaltbild einer Brennkraftmaschine sind nur diejenigen Teile gezeigt, die für das Verständnis des erfindungsgemäßen Verfahrens notwendig sind. Mit dem Bezugszeichen 10 ist eine Brennkraftmaschine mit vier Zylindern Z1 bis Z4 bezeichnet. Jedem dieser Zylinder ist ein Einspritzventil EV1 bis EV4 zugeordnet, die Kraftstoff in vorgegebener Sequenz in einzelne Ansaugrohre der jeweiligen Zylinder einspritzen (sequentielle Kraftstoffeinspritzung). Die Einspritzventile sind Teile eines nicht gezeigten Kraftstoffkreislaufs, der in an sich bekannter Weise aus einem Kraftstofftank, einem Druckregler, einer Kraftstoffpumpe, einem Kraftstofffilter und entsprechenden Leitungen besteht. Die Verbrennungsluft erhält die Brennkraftmaschine 10 über ein Luftfilter 11, einen Ansaugkanal 12 und einen Drosselklappen-Block 13. Dieser Drosselklappen-Block 13 enthält eine Drosselklappe, einen Drosselklappen-Schalter und/oder einen Drosselklappen-Öffnungswinkelsensor. Zur Ermittlung der angesaugten Luftmasse ist im Ansaugkanal 12 ein Luftmassenmesser 14 vorgesehen, der entweder als Heißfilm-Luftmassenmesser oder als Hitzdraht-Luftmassenmesser realisiert sein kann. In einem Abgaskanal 15 ist zum Aussondern der in den Auspuffgasen enthaltenen Bestandteile HC, CO und NO<sub>x</sub> ein Dreiwege-Katalysator 16 vorgesehen. Zum Erfassen der Sauerstoffkonzentration im Abgas ist im Abgaskanal 15 stromaufwärts von dem Dreiwege-Katalysator 16 eine Lambda-Sonde 17 eingefügt. Ferner ist an geeigneten Stellen der Brennkraftmaschine noch ein Sensor 18 zur Erfassung der Maschinendrehzahl und ein KühlmitteltemperaturSensor 19 vorhanden. Die Ausgänge der erwähnten Sensoren sowie die Eingänge der genannten Stellglieder sind über Schnittstellen mit entsprechenden Ein- und Ausgängen einer elektronischen Steuerungseinrichtung 20 verbunden.

Solche elektronischen Steuerungseinrichtungen für Brennkraftmaschinen, die neben der Kraftstoffeinspritzung auch noch eine Vielzahl weiterer Aufgaben (z. B. Zündungsregelung) übernehmen können, sind an sich bekannt, so daß im folgenden nur auf den im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung stehen-

den Aufbau und dessen Wirkungsweise eingegangen wird. Kernstück der elektronischen Steuerungseinrichtung 20 ist ein Mikrocomputer, der nach einem festgelegten Programm die erforderlichen Funktionen steuert. Mit Hilfe der von den Sensoren (Luftmassenmesser 14, Drehzahlsensor 18) gelieferten und in entsprechenden Schaltungen aufbereiteten Signale wird eine Grundeinspritzzeit oder Basiseinspritzzeit berechnet und abhängig von weiteren Betriebsparametern Korrekturen dieser Basiseinspritzzeit derart durchgeführt, daß im Regelfall durch Einsatz der Lambda-Regelung ein Kraftstoff-Luftgemisch erzielt wird, das dem stöchiometrischen Verhältnis ( $\lambda=1$ ) entspricht.

Befindet sich die Brennkraftmaschine beispielsweise im Teillastbetrieb und der Fahrer des Fahrzeugs nimmt den Fuß vom Fahrpedal, d.h. die Drosselklappe schließt vollständig und die Drehzahl der Brennkraftmaschine liegt oberhalb eines Grenzwertes, so wird auf Schubbetrieb erkannt und die Kraftstoffzufuhr zur Brennkraftmaschine kann unterbunden werden.

Alternativ zu der Auswertung der Drosselklappenstellung als ein Schubkriterium kann auch die Stellung des Fahrpedals 21 herangezogen werden.

Der Verfahrensablauf für das Abschalten des Kraftstoffes im Schubbetrieb wird anhand der Figur 2 beschrieben.

In einem ersten Schritt S1 wird sowohl die Lage der Drosselklappe als auch die aktuelle Drehzahl  $n$  der Brennkraftmaschine eingelesen. Der Drosselklappen-Block 13 gemäß Figur 1 kann hierzu entweder einen Drosselklappen-Stellungssensor oder im einfachsten Fall einen Drosselklappenschalter enthalten, dessen Ausgangssignal ebenso wie das Signal des Drehzahl sensors 18 der elektronischen Steuerungseinrichtung 20 zugeführt wird. Anschließend wird im Schritt S2 abgefragt, ob die Drosselklappe geschlossen ist und die aktuelle Drehzahl  $n$  der Brennkraftmaschine über einem Grenzwert GW1 liegt. Dieser Grenzwert GW1 kann beispielsweise abhängig von der Maschinentemperatur und der Kühlmitteltemperatur in einem Kennfeld 23 eines Speichers in der elektronischen Steuerungseinrichtung 21 abgelegt sein. Ist eine der Abfragen negativ, so liegt kein Schubbetrieb vor und die Einspritzimpulse TI werden im Schritt S7 unverändert an die Einspritzventile EV1-EV4 weitergegeben. Sind beide Abfragen positiv, so wird im Schritt S3 auf Schubbetrieb erkannt und im Schritt S4 die Schubabschaltung aktiviert. Hierzu werden aus einem Speicher 22 der elektronischen Steuerungseinrichtung 20 Ausblendmuster ausgelesen, nach dessen Struktur die Einspritzimpulse TI für einzelne Zylinder Z1 bis Z4 der Brennkraftmaschine 10 im Schritt S5 selektiv unterdrückt werden.

In Figur 3 sind am Beispiel einer vierzylindrigen Brennkraftmaschine die 16 möglichen Ausblendmuster A bis P dargestellt. Die Zylinder Z1 bis Z4 sind dabei in ihrer üblichen Zündfolge von links nach rechts aufgetragen. Ein ausgefülltes (schwarzes) Quadrat signalisiert dabei einen Einspritzimpuls für das dem jeweiligen Zy-

linder zugeordnete Einspritzventil, während ein leeres (weißes) Quadrat bedeutet, daß der Einspritzimpuls für das jeweilige Einspritzventil unterdrückt wird. Beim Ausblendmuster P werden demzufolge alle Zylinder Z1 bis Z4 mit Kraftstoff versorgt (normaler Fahrbetrieb), beim Ausblendmuster A wird die Kraftstoffzufuhr völlig unterbunden (Schubabschaltung). Zwischen diesen beiden Ausblendmustern liegen Kombinationen, bei denen entweder ein (Muster B,C,E,I), zwei (Muster D,F,G,J,K) oder drei Einspritzventile (Muster H,L,N,O) aktiviert sind. Diese Ausblendmuster werden in einem Festwertspeicher (ROM) 22 der elektronischen Steuerungseinrichtung 22 gespeichert, wobei es aus Kapazitätsgründen zweckmäßig sein kann, jeweils zwei dieser Ausblendmuster als ein Byte abzulegen. Für die möglichen Betriebszustandsübergänge der Brennkraftmaschine (Schubabschaltung ---> Leerlauf, Schubabschaltung ---> Teillast, Teillast ---> Schubabschaltung, Leerlauf ---> Schubabschaltung) werden aus den 16 möglichen Ausblendmustern bei einer Vier-Zylinder-Brennkraftmaschine eine Folge von Ausblendmustern (im Ausführungsbeispiel 5 Muster) definiert und entsprechend dem jeweiligen Betriebszustandswechsel ausgelesen.

Bei einer 4-Takt-Brennkraftmaschine mit vier Zylindern bedeutet dies, daß im Abstand von einem Arbeitspiel (720°KW-Umdrehung) die einzelnen Ausblendmuster ausgelesen werden. Für den Betriebsübergang Teillast nach Schubabschaltung, wie er anhand von Figur 2 beschrieben wurde, ist in Figur 4 eine mögliche Folge von Ausblendmustern angegeben. Ausgehend von Ausblendmuster P, gemäß dem alle 4 Zylinder Z1, Z3, Z4 und Z2 sequentiell mit Kraftstoff versorgt werden, werden nach 720°KW der Zylinder Z2, nach weiteren 720°KW zusätzlich der Zylinder Z3 abgeschaltet usw. Ist das letzte Ausblendmuster (hier Muster A) abgearbeitet, d.h. das letzte Byte ausgelesen, so ist die Übergangsfunktion ausgeführt. Im Beispiel der Schubabschaltung bleibt nach Ausführung des letzten Ausblendmusters die Einspritzung aller vier Zylinder abgeschaltet. Im Beispiel des Wiedereinsetzens, d.h. der Betriebszustandswechsel Schubabschaltung ---> Leerlauf oder Schubabschaltung ---> Teillast bleibt nach Ausführung des letzten Ausblendmusters die Einspritzung aller vier Zylinder eingeschaltet. Die Folgen von Ausblendmustern werden bei den jeweiligen Übergängen getrennt festgelegt, d.h. in dem angegebenen Beispiel eine Auswahl von fünf Ausblendmustern aus den 16 möglichen Mustern gewählt. Bei den einzelnen Übergängen können die Ausblendmuster noch nach jeweils anliegender Drehzahl, nach der Drehzahländerungsgeschwindigkeit (Drehzahlgradient) und nach dem jeweils anliegenden Drosselklappenwinkel oder dem Drosselklappengradienten unterschieden werden.

Wenn im Verlauf der Abarbeitung eines Ausblendmusters ein Motorbetriebszustandswechsel erfolgt, so wird die weitere Ausführung der vorher ausgelesenen Folge von Ausblendmustern gestoppt und das entsprechende Ausblendmuster (d.h. die Bytefolge) "rück-

wärts" durchlaufen. Ist z.B. gerade der Übergang nach Schubabschaltung aktiv und der Fahrer des Fahrzeugs drückt wieder das Fahrpedal, so wird die Folge von Ausblendmustern nicht zu Ende durchlaufen, sondern zurück zu dessen Anfang. In diesem Fall ist die Übergangsfunktion beendet, wenn das erste Ausblendmuster dieser Folge wieder eingelesen und als Einspritzfolge ausgeführt ist.

Der Eintritt in eine Übergangsfunktion ist nicht an eine Zylinder Nummer gekoppelt, d.h. das erste Ausblendmuster muß nicht zwangsläufig auch bei Zylinder Z1 beginnen. Die Folge von Ausblendmustern wird unabhängig von der Zylinder Nummerierung dann gestartet, wenn die Kriterien für Schuberkennung oder für Schubende erfüllt sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist selbstverständlich auch für Brennkraftmaschinen mit anderer Zylinderanzahl, zum Beispiel für 6-Zylinder-Brennkraftmaschinen anwendbar. In diesem Falle ergeben sich 64 mögliche Ausblendmuster.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Kraftstoffzufuhr zu einer Brennkraftmaschine (10)
  - mit mehreren Zylindern (Z1-Z4) und aufeinanderfolgenden Einspritzungen in die Zylinder in vorgegebener Folge im Bereich des Schubbetriebes,
  - wobei Betriebskenngrößen (DKW,n) der Brennkraftmaschine erfaßt werden und auf Beginn und Ende des Schubbetriebes erkannt wird, wenn diese Betriebskenngrößen bestimmte Bedingungen erfüllen,
  - die Kraftstoffzufuhr zu den Zylindern (Z1-Z4) bei Schubbeginn nach einer wählbaren Funktion verringert und bei Schubende nach einer wählbaren Funktion wieder freigegeben wird, wobei
  - nach Erkennen des Schubbetriebes die Einspritzungen für einzelne Zylinder (Z1-Z4) nach einer vorgegebenen Reihenfolge unterdrückt werden und
  - nach Erkennen des Schubendes die Einspritzungen für einzelne Zylinder (Z1-Z4) nach einer weiteren vorgegebenen Reihenfolge wieder einsetzen,
  - die Reihenfolgen durch eine zeitliche Abfolge einzelner, in einem Speicher einer elektronischen Steuerungseinrichtung (20) abgelegter Ausblendmuster (A-P) bestimmt ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß dann, wenn während des Abarbeitens einer Folge von Ausblendmustern (A-P) ein Betriebszustandswechsel der Brennkraftmaschine (10) auf-



tritt, das aktuelle Ausblendmuster (A-P) nicht bis zu Ende ausgeführt wird, sondern nach Erkennen des Betriebszustandswechsels anschließend das aktuelle Ausblendmuster (A-P) ebenso wie die Folge von Ausblendmustern (A-P) rückwärts durchlaufen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausblendmuster (A-P) in Abhängigkeit von der jeweils anliegenden Drehzahl (n) oder von dem Drehzahlgradienten der Brennkraftmaschine (10) festgelegt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausblendmuster (A-P) in Abhängigkeit vom jeweils anliegenden Drosselklappenwinkel (DKW) oder seines Gradienten festgelegt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abarbeitung einer Folge von Ausblendmustern (A-P) unabhängig von der Zylindernumerierung (Z1-Z2) gestartet wird, wenn die Kriterien für Schuberkennung oder Schubende erfüllt sind.

#### Claims

1. Method for controlling the fuel supply to an internal combustion engine (10)
  - with a plurality of cylinders (Z1-Z4) and successive injections into the cylinders in a predetermined sequence in the overrun operation range,
  - operating parameters (DKW,n) of the internal combustion engine being detected and the beginning and end of overrun operation being detected when these operating parameters meet particular conditions,
  - the fuel supply to the cylinders (Z1-Z4) being reduced in accordance with a selectable function when overrun begins and being released again in accordance with a selectable function at the end of overrun,
  - once overrun operation has been detected the injections for individual cylinders (Z1-Z4) being suppressed in a predetermined sequence and once the end of overrun has been detected the injections for individual cylinders (Z1-Z4) restarting in another predetermined sequence,
  - the sequences being determined by a temporal sequence of individual masking patterns (A-P) stored in a memory of an electronic control device (20),

characterized in that when a change in the operating state of the internal combustion engine (10) occurs during the processing of a sequence of mask-

ing patterns (A-P), the current masking pattern (A-P) is not continued to the end but, instead, once the change in the operating state has been detected, the current masking pattern (A-P) and the sequence of masking patterns (A-P) are then run through backwards.

2. Method according to Claim 1, characterized in that the masking patterns (A-P) are determined as a function of the respective speed (n) applied or of the speed gradient of the internal combustion engine (10).
3. Method according to Claim 1, characterized in that the masking patterns (A-P) are determined as a function of the respective throttle-valve angle (DKW) applied or of its gradient.
4. Method according to Claim 1, characterized in that the processing of a sequence of masking patterns (A-P) is started independently of the cylinder numbering (Z1-Z2) when the criteria for overrun detection or the end of overrun are met.

#### Revendications

1. Procédé de commande de l'alimentation en carburant pour un moteur à combustion interne (10), comportant plusieurs cylindres (Z1 - Z4) et mettant en oeuvre des injections, se succédant les unes aux autres dans les cylindres, en suivant une séquence prédéfinie dans le domaine du régime de décélération,
  - les grandeurs caractéristiques de marche (DKW, n) du moteur à combustion interne étant relevées et reconnues en début et en fin du régime de décélération, si ces grandeurs caractéristiques de marche remplissent des conditions déterminées,
  - l'alimentation en carburant des cylindres (Z1 - Z4) étant réduite au début du régime de décélération, en suivant une fonction programmable, et est de nouveau libérée, à la fin du régime de décélération, en suivant une fonction programmable,
  - les injections destinées aux différents cylindres (Z1 - Z4) étant interrompues suivant un ordre séquentiel prédéfini, après identification du régime de décélération, et
  - les injections destinées aux différents cylindres (Z1 - Z4) étant de nouveau rétablies suivant un autre ordre séquentiel prédéfini après identification de la fin du régime de décélération,
  - la suite des ordres séquentiels étant déterminée par une succession dans le temps de différents modèles à occultation (A - P) enregistrés

trés dans la mémoire d'un dispositif de commande électronique (20),

caractérisé

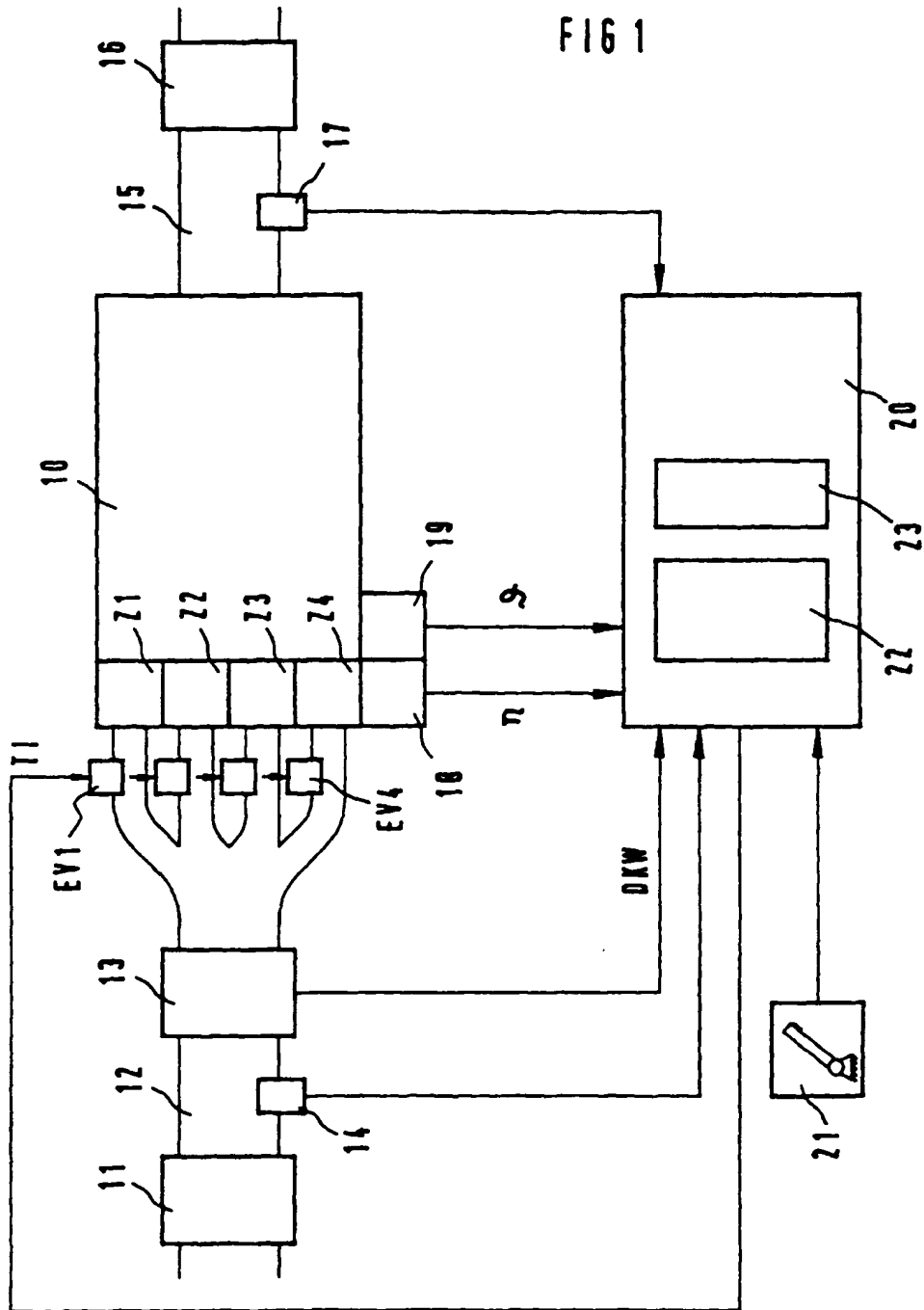
- 5
- en ce que si, pendant l'exploitation d'une sé-  
quence de modèles à occultation (A - P), une  
transition de l'état de marche du moteur à com-  
bustion interne (10) intervient, le modèle à oc-  
cultation en cours n'est pas exécuté jusqu'à 5  
sa fin, mais, aussitôt après reconnaissance de  
la transition de l'état de marche, le modèle à  
occultation (A  
10  
P) en cours, de même que la séquence de mo-  
dèles à occultation (A - P), sont exécutés en  
sens inverse. 15
2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en  
ce que les modèles à occultation (A - P) sont déter-  
minés en fonction de chaque vitesse de rotation (n) 20  
associée, ou du gradient de vitesse de rotation, du  
moteur à combustion interne (10).
3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en  
ce que les modèles à occultation (A - P) sont déter-  
minés en fonction de chaque angle du papillon des  
gaz (DKW) ou du gradient de cet angle. 25
4. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en  
ce que l'on fait démarrer l'exécution d'une séquence 30  
de modèles à occultation (A - P), indépendamment  
de la numérotation des cylindres (Z1 - Z2), si les  
critères de reconnaissance du régime de  
décélération, ou de fin de ce régime, sont remplis. 35

40

45

50

55



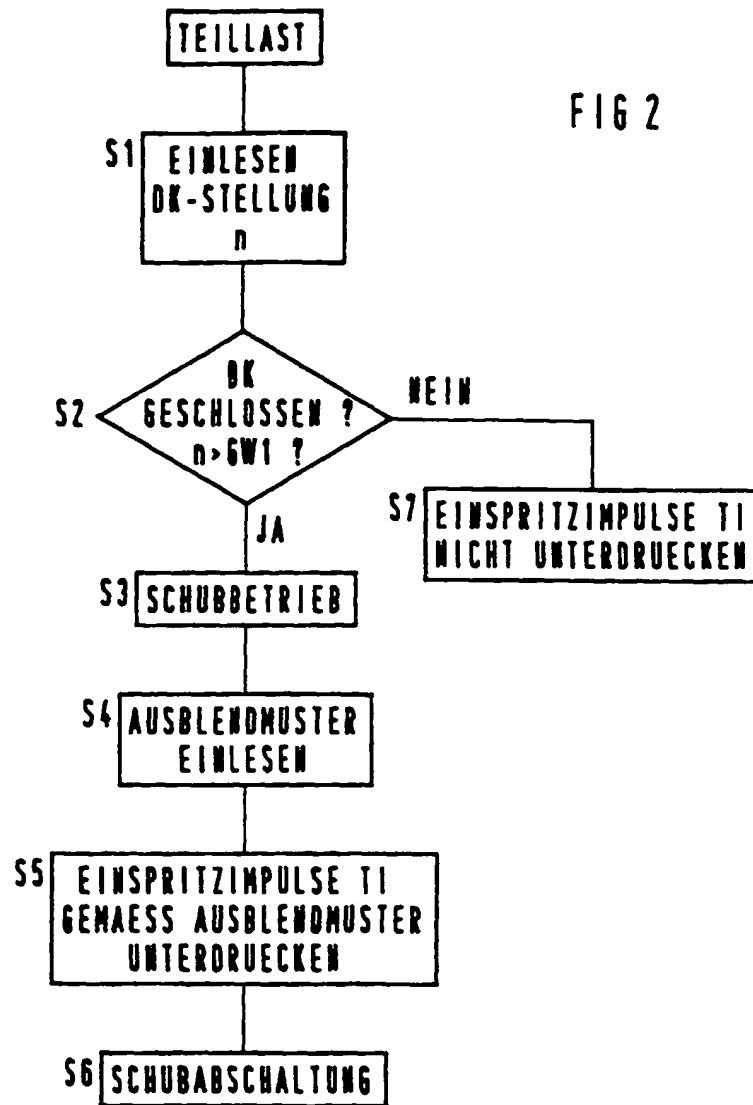
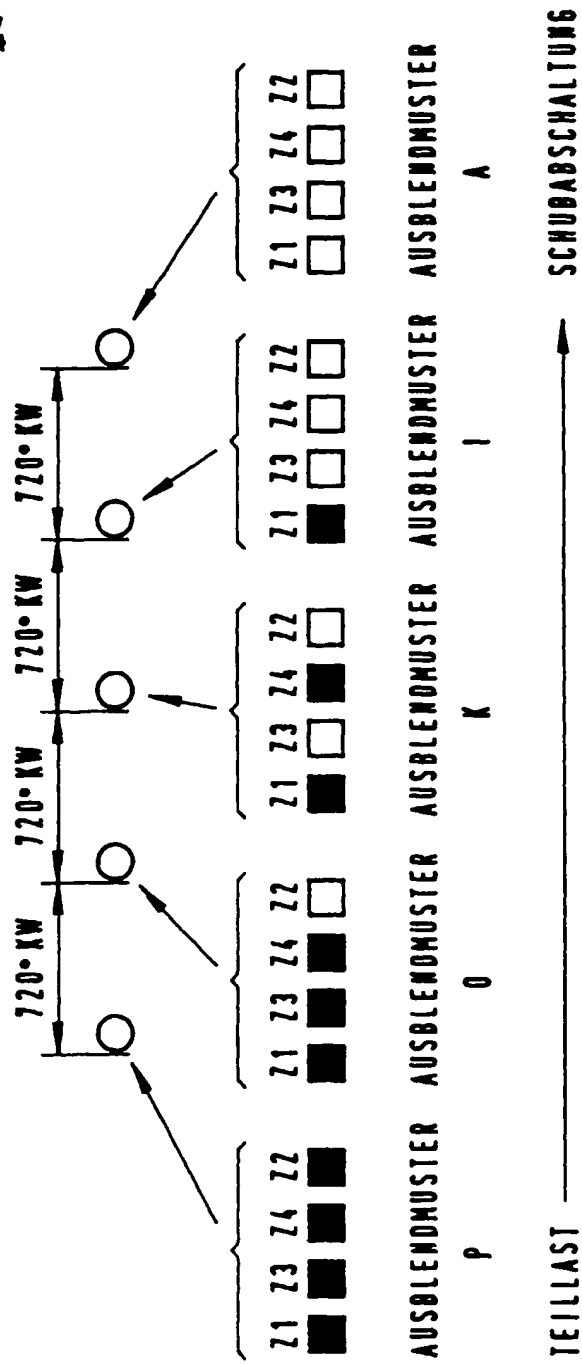


FIG 3

| ZYLINDER | 21                                  | 23                                  | 24                                  | 22                                  |                  |
|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
|          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | AUSBLENDMUSTER A |
|          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | AUSBLENDMUSTER B |
|          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | AUSBLENDMUSTER C |
|          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | AUSBLENDMUSTER D |
|          | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | AUSBLENDMUSTER E |
|          | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | AUSBLENDMUSTER F |
|          | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | AUSBLENDMUSTER G |
|          | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | AUSBLENDMUSTER H |
|          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | AUSBLENDMUSTER I |
|          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | AUSBLENDMUSTER J |
|          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | AUSBLENDMUSTER K |
|          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | AUSBLENDMUSTER L |
|          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | AUSBLENDMUSTER M |
|          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | AUSBLENDMUSTER N |
|          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | AUSBLENDMUSTER O |
|          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | AUSBLENDMUSTER P |

FIG 4



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

**This Page Blank (uspto)**